

## MÄNNYN NUORUUSVAIHEEN KASVUNOPEUDEN VAIKUTUS SAHATAVARAN LAATUUN

MARKKU HALINEN

*Summary*

*THE EFFECT OF THE GROWTH RATE OF YOUNG PINE ON THE QUALITY OF SAWN GOODS*

Saapunut toimitukselle 10. 9. 1985

Kolmelta sahalta valittiin satunnaisesti 653 mäntytyvitukeista sahattua sydäntavarakappaletta, jotka lajiteltiin sahojen tavanomaisten lajitteluohjeiden mukaan. Nuoruusvaiheen kasvunopeuden määrittämiseksi kunkin saheen tyvipäästä mitattiin luston leveyden keskiarvo eri etäisyyksiltä ytimestä. Osoittautui, että lustojen leveys kasvoi sahatavaraalaaduittain laadun huonontuessa. Suurimmillaan laatuluokkien välinen ero luston leveydessä oli mitattaessa luston leveyden keskiarvo väliltä 2-4 cm ytimestä. Sahatavaran koon ja samalla tukin koon kasvaessa luston leveys tiettyssä laatuluokassa kasvoi.

Tutkimus vahvisti aikaisempia tuloksia, joiden mukaan männyn hidas nuoruusvaiheen paksuuskasvunopeus kuvastaa hyvää sahatavaran laatua.

### JOHDANTO

Nuorten männiköiden tekninen laatu on jälleen viime vuosina herättänyt vilkasta keskustelua ja varsinkin viljelymänniköistä tulevaisuudessa saatavien sahatukkien laadusta on esitetty synkkiä arvioita. Laadun kehityksen arvioiminen on kuitenkin vaikeaa, koska suurin osa viljelymänniköistä on vielä niin nuoria, että niistä ei saada edes kooltaan sahauskelpoista tyvitukkia. Toisaalta ei myöskään ole tehty tutkimuksia, joissa olisi pyritty seuraamaan männiköiden kehitystä taimikkovaiheesta saakka ja löytämään kriteereitä, joiden avulla rungoista saatavan sahatavaran laatu voitaisiin ennustaa esimerkiksi jo ensiharvennusvaiheessa.

Tärkein mäntysahatukkien laatuun vaikuttava tekijä on oksaisuus, joka Heiskanen (1954) mukaan määräsi laatuluokan yli 85 %:ssa tutkituista tukeista. Useissa nuorten männiköiden laatua käsitelleissä tutkimuksissa erilaisia oksaisuutta kuvaavia tunnuksia onkin käytetty laatukriteereinä ja pyritty sel-

vittämään eri tekijöiden vaikutusta esimerkiksi tyvitukin osuudelta mitatun paksuimman oksan läpimitaan. Ongelmana on kuitenkin monasti se, että oksien kuoleminen ja karsiutuminen ei vielä ole kunnolla alkanut ja näin edes tyvitukin laatu ei ole määrätynyt. Näissä tutkimuksissa on kuitenkin selvästi todettu männyn rungon paksuuskasvunopeuden ja oksien paksuuden välinen positiivinen korrelaatio (esim. Heiskanen 1965, Uusvaara 1974, Persson 1976, 1977, Kärkkäinen ja Uusvaara 1982). Kuoltuaan paksut oksat karsiutuvat hitaasti ja heikentävät voimakkaasti sahatukkien ja edelleen sahatavaran laatua.

Kasvunopeuden ja sahatavaran laadun välistä yhteyttä on aikaisemmin tutkittu ennen kaikkea tukkien laatulajittelun yhteydessä. Suomessa tutkimuksia ovat viime vuosina tehneet Heiskanen (1954, 1965), Uusvaara (1981) sekä Kärkkäinen (1982) ja Ruotsissa mm. Orvér (1970) sekä Weslien (1983). Kos-

ka osa tutkimuksista on ollut melko suppeita ja sahatavaran lajittelussa on niiden jälkeen tapahtunut muutoksia, katsottiin tarpeelliseksi suorittaa aiheesta suppea lisätutkimus. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää männyn nuoruusvaiheen paksuuskasvunopeuden vaikutus siitä saatavan sahatavaran laatuun nykyisiä sahatavaran lajitteluohjeita käytettäessä. Tuloksia voidaan käyttää hyödyksi lähinnä tukkien lajittelussa ja selviteltäessä erilaisten metsänhoitotoimien vaikutusta puuston tekniseen laatuun.

## TUTKIMUSMENETELMÄ JA AINEISTO

Koska laajat koesahaukset ovat varsin työläitä ja kalliita, aineisto tutkimusta varten kerättiin mittaamalla sahojen sahatavaravara-rostosta valittuja valmiita saheita. Riittävän maantieteellisen jakauman saavuttamiseksi aineistoa kerättiin kolmelta sahalla Iisalme-  
sta (Soinlahden saha), Punkaharjulta (Putikon saha) ja Porista (Seikun saha). Näiden tavanomainen raaka-aineen hankinta-alue kattaa melko hyvin Etelä-Suomen männiköiden keskimääräiset kasvuolosuhteet.

Nuoruusvaiheen paksuuskasvunopeuden määrittämiseksi tutkimuksessa tarkasteltiin ainoastaan tyvitukeista sahattuja sydäntavarakappaleita. Aineisto valittiin satunnaisesti pyrkien mahdollisimman tasaiseen jakumaan eri sahatavaralaatujen kesken. Tyvitukeista saadut saheet erotettiin tukkiluokan ja saheen ulkoisten ominaisuuksien perusteella. Saheita, joiden laadun oli määrännyt jokin muu vika kuin oksaisuus, ei otettu mukaan aineistoon. Sahatavaran ja tukkien koon vaikutuksen selvittämiseksi tutkittaviksi valittiin kaksi sahatavarakokoa, jotka olivat 63×150 ja 75×200 mm. Vastaavat tukkien latvaläpimittaluokat olivat noin 21 ja noin 27 cm.

Saheet lajiteltiin ja mitattiin ennen kuivausta. Lajittelun suorittivat sahojen omat lajittelijat. Kustakin saheesta merkittiin muistiin sen koko (paksuus ja leveys nimellismittoina) ja laatu (u/s jaettuna alalaatuihin I–IV). Paksuuskasvunopeuden määrittämiseksi saheiden tyvipäästä laskettiin kohtisuoraan lustoja vastaan piirrettyä janalta lustojen lukumäärä 2 cm jaksoissa 8 cm matkalta

Tutkimus kuului osana Suomen Sahanomistajayhdistyksen toimesta käynnistettyyn sahapuuprojektiin, jonka projektiryhmässä olivat mukana professorit Peitsa Mikola ja Aarne Nyyssönen sekä metsäneuvos J. E. Arnkil. Sahatavaramittaukset suoritti Metsäntutkimuslaitoksen metsäteknologian tutkimusosaston mittausr ryhmä metsätekniikko Tauno Oittisen johdolla Oy Kymi-Strömberg Ab:n Soinlahden, And. Auvinen Oy:n Putikon ja Oy W. Rosenlew Ab:n Seikun sahalla. Suomen Metsätieteellinen Seura myönsi tutkimuksen julkaisuusuu-  
saattamiseksi apurahan. Matti Kärkkäinen ja Seppo Kellomäki lukivat tutkimuksen käsikirjoituksen sekä esittivät huomioon otettuja kommentteja.

Kiitän saamastani tuesta.

ytimestä alkaen. Näin mittaus vastasi kannon korkeudelta mitattua sädekasvua. Lisäksi saheista mitattiin suurimman tuoreen ja kuivan oksan läpimitta, mm, ja merkittiin muistiin oksan sijainti sen mukaan, sijaitsiko oksa saheen lappeella vai syrjässä. Tavanomaisista sahatavaran lajitteluohjeista poiketen läpimitta mitattiin oksan pienimmän läpimitan mukaan.

Laskennassa lustojen lukumäärän avulla laskettiin vastaava luston leveyden keskiarvo. Sahatavaran laatuluokkien välisten erojen tilastollista merkitsevyyttä testattaessa käytettiin varianssianalyysia ja yksittäisten laatuluokkien keskinäisessä vertailussa Student–Newman–Keuls-testiä (ks. Mäkinen 1974, s. 87).

Kaikkiaan mitattiin 653 sahetta, mikä vastaa vähintään noin 325 tukin koesahausta. Huonoimman sydäntavaraalaadun, sekstan (VI), saheita aineistoon sisältyi kuitenkin suhteellisen vähän ja laatuluokittain saheet jakautuivat epätasaisesti eri sahoilla (taulukko 1). Varsinkin Putikon sahalla seksta-laadun osuus oli pieni, mikä on saattanut johtua toisaalta hyvästä raaka-aineesta ja toisaalta noudatetuista sahatavaran lajitteluohjeista. Aineiston epätasaisen jakauman vuoksi myöhemmin tarkasteluissa eri sahojen aineistot yhdistettiin. Sahojen tavanomaiseen laatuja-  
kaumaan verrattuna nyt todettu jakauma on selvästi parempi, koska tutkimuksessa tarkasteltiin vain tyvitukeista sahattuja saheita ja pyrittiin saamaan mukaan myös parhaita sahatavaralaatuja.

Taulukko 1. Tutkimusaineisto.

Table 1. Research material.

Sahatavaran koko Size of sawn goods	Saha Saw mill	Sahatavaran laatu Quality of sawn goods						Yhteensä Total
		I	II	III	IV	V	VI	
		Saheita, kpl Number of sawn goods						
63×150	Soinlahti	5	9	17	12	47	45	135
	Putikko	14	15	13	3	20	2	67
	Seikku	9	6	13	17	44	14	103
	Yhteensä Total	28	30	43	32	111	61	305
75×200	Soitinlahti	1	7	11	12	60	39	130
	Putikko	28	12	9	1	49	17	116
	Seikku	11	16	12	6	3	18	102
	Yhteensä Total	40	35	32	19	148	74	348

## TULOKSET

### Luston leveyden keskiarvo sahatavaralaaduittain

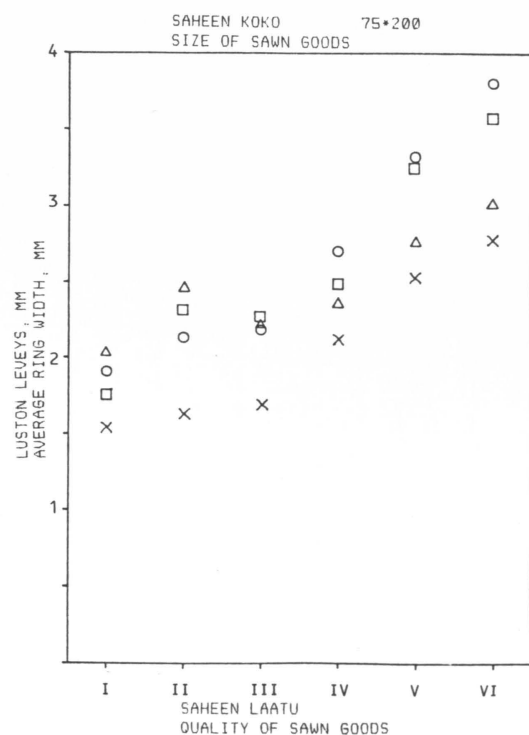
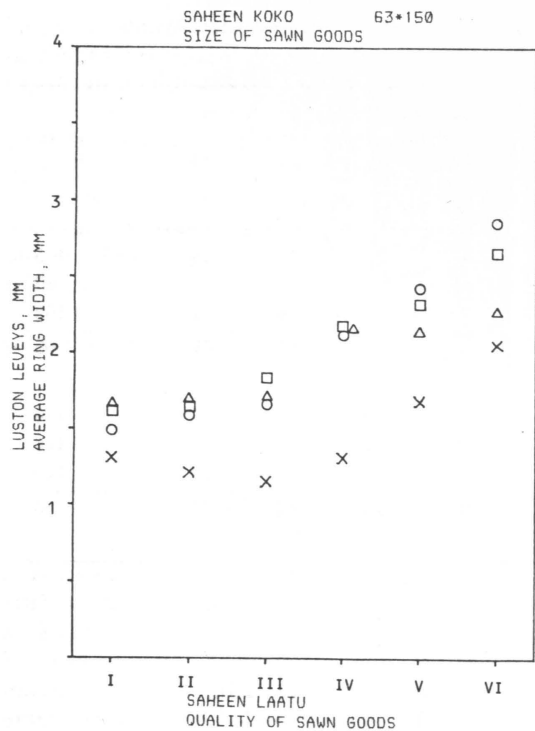
Lustojen leveys kasvoi sahatavaralaaduittain laadun huonontuessa (kuva 1). Ohuimmillaan lustot olivat laatuluokasta riippumatta aivan ytimen ympäristössä. Puun pintaan päin siirryttäessä ne aluksi levenivät, mutta yli 4 cm päässä ytimestä varsinkin huonoimmassa laatuluokissa lustot kapenivat jälleen voimakkaasti. Mikolan (1952) mukaan rinnankorkeudella lustot alkoivat kaventua mustikkatyyppin männiköissä jo 5–6 luston ja puolukkatyyppin männiköissä 8–10 luston päässä ytimestä.

Sahatavaran koon kasvaessa myös lustojen leveys laatuluokassa kasvoi ja suurimmillaan saheen koon vaikutus oli huonoimmassa laatuluokissa. Tulos johtuu lähinnä sahatavaran lajitteluohjeista, joiden mukaan oksan laadun pysyessä muuttumattomana samassa sahatavaran laatuluokassa sallitaan sitä suurempia oksia, mitä suurempi on saheen koko (Vienti-sahatavaran . . . 1960). Suurimman sallitun

oksan koon kasvaessa vastaavasti myös luston leveys kasvaa. Toisaalta tulokseen vaikuttaa myös tukkiluokka, josta saheet oli sahatu, sillä järeimmät rungot ovat usein jo taimikko- ja riukumetsävaiheessa kasvanneet muita nopeammin paksuutta.

Mahdollisen kasvun jaksottaisuuden vaikutuksen selvittämiseksi mittauksessa käyetyistä 2 cm jaksoista muodostettiin erilaisia yhdistelmiä. Aivan ytimen ympäristöä lukuun ottamatta lyhyet 2 cm mittausvälit jätettiin kuitenkin tarkastelun ulkopuolelle, koska jo silmävaraisesti tarkastellen puun pintaa kohti siirryttäessä erot lustojen leveydessä eri laatuluokkien välillä olivat suhteellisen pienet. Samalla myös neljä parasta laatuluokkaa yhdistettiin, koska kaikissa mittausjaksoissa niiden väliset erot olivat pienet. Yhdistämistä puoltaa sekin, että tavallisesti myös sahatavaran markkinoinnissa ne yhdistetään yhdeksi u/s-laatuluokaksi.

Luonnollisesti luston leveyden keskiarvo oli pienimmillään, kun se oli mitattu aivan ytimen ympäristöstä, ja siirrettäessä mittaus-



Kuva 1. Luston leveyden keskiarvo sahatavara-laaduittain eri etäisyyksillä ytimestä eri kokoisissa saheissa. Luston leveys mitattu väliltä

x 0-2 cm ytimestä      □ 4-6 cm ytimestä  
o 2-4 "                    △ 6-8 "

Fig. 1. The mean value of the average ring width by quality of sawn goods, at various distances from the pith in various sizes of sawn goods. The average ring width measured at distance of

x 0-2 cm from the pith      □ 4-6 cm from the pith  
o 2-4 "                        △ 6-8 "

väliä puun pintaan päin tai pitennettäessä sitä keskiarvo aluksi kasvoi, mutta alkoi sitten uudelleen pienentyä (taulukko 2).

Laatuluokittain luston leveyden keskiarvo kasvoi laadun huonontuessa kaikissa tutkituissa mittausväleissä. Suurimmillaan laatuluokkien väliset erot olivat mitattaessa luston leveyden keskiarvo väliltä 2-4 cm ytimestä. Mittausväli ei kuitenkaan vaikuttanut erojen tilastolliseen merkitsevyyteen, vaan laatuluokat poikkesivat toisistaan aina tilastollisesti erittäin merkitsevästi (riskitaso alle 0,1 %). Verrattaessa yksittäisiä laatuluokkia keskenään u/s-laatu erosi aina tilastollisesti merkitsevästi (riskitaso alle 5 %) sekä kvintta-(V) että seksta-laadusta kaikilla mittausväleillä. Sen sijaan kvintta- ja seksta-laatu erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi ainoastaan tarkasteltaessa sahatavarakokoa 63x150.

Sahatavaran koon kasvaessa myös luston leveyden keskiarvo eri mittausväleillä kasvoi jopa niin, että luston leveyden keskiarvo pienempien saheiden kvintta-laadussa oli vain hieman suurempi kuin vastaava keskiarvo suurempien saheiden u/s-laadussa. Tässä suhteessa erot eri sahatavara-laatuojen välillä olivat suurimmillaan, kun keskiarvot mitattiin väliltä 2-4 cm ytimestä.

#### Luston leveys ja suurimman oksan läpimitta

Vaikka suurimman oksan koko on tärkein sahatavaran laatuun vaikuttava tekijä, sahatavaran laatu ei kuitenkaan suoraan kuvaa oksan kokoa. Vientisahatavaran lajitteluohjeiden mukaan suurimman oksan läpimitta

Taulukko 2. Luston leveyden keskiarvo ( $\bar{x}$ ), mm, ja standardipoikkeama (s) laatuluokittain eri mittausväleissä eri kokoisissa saheissa.

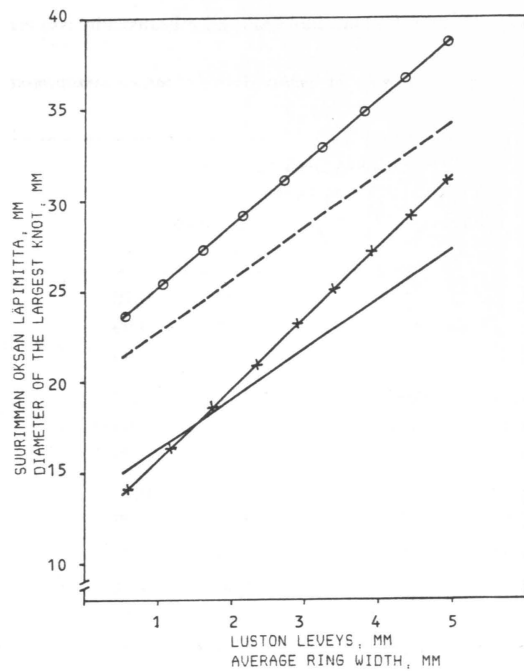
Table 2. The mean value ( $\bar{x}$ ) of the average ring width, mm, and standard deviation (s) by quality classes at various measurement distances in various sizes of sawn goods.

Mittausväli cm ytimestä Measurement distance cm from the pith	Sahatavaran laatu Quality of sawn goods	Sahatavaran koko Size of sawn goods			
		63x150		75x200	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
0-2	u/s	1,25	0,53	1,70	0,76
	V	1,69	0,94	2,54	0,99
	VI	2,08	1,11	2,80	1,06
2-4	u/s	1,74	0,80	2,17	0,90
	V	2,45	1,24	3,34	0,98
	VI	2,89	1,53	3,82	1,26
0-4	u/s	1,39	0,54	1,84	0,72
	V	1,89	0,92	2,81	0,88
	VI	2,33	1,15	3,16	1,03
0-6	u/s	1,46	0,54	1,86	0,65
	V	1,90	0,84	2,85	0,77
	VI	2,33	1,08	3,19	0,97
0-8	u/s	1,49	0,51	1,89	0,65
	V	1,85	0,78	2,75	0,70
	VI	2,25	0,94	3,04	0,89
2-6	u/s	1,73	0,76	2,09	0,81
	V	2,28	0,95	3,22	0,91
	VI	2,68	1,28	3,62	1,16
2-8	u/s	1,70	0,66	2,08	0,84
	V	2,15	0,92	2,99	0,85
	VI	2,45	1,08	3,30	1,09
4-8	u/s	1,77	0,74	2,16	1,10
	V	2,19	1,09	2,94	1,00
	VI	2,40	1,10	3,20	1,23

mitataan sen suurimman ja pienimmän läpimitan keskiarvona, jolloin oksan koon ohella sen suunnalla sahauspintaan nähden on huomattava vaikutus mittaustulokseen. Lisäksi sahatavaran lajittelussa tietyn kokoisien oksien vaikutus riippuu sen sijainnista ja laadusta. Paksuuskasvunopeuden ja oksan paksuuden välisen yhteyden selvittämiseksi saheista mitattiinkin suurimman oksan pienin läpimitta, koska sen katsottiin parhaiten kuvaavan oksan todellista kokoa sahauspinnan suunnasta riippumatta.

Eri väleiltä mitatun luston leveyden keskiarvon ja suurimman oksan läpimitan välillä vallitsi selvä korrelaatio ja paras korrelaatio-

kerroin saavutettiin mitattaessa luston leveyden keskiarvo kuivien oksien osalta 4 cm ja tuoreiden oksien osalta 6 cm matkalta ytimestä alkaen. Tulos johtunee siitä, että tuoreiden oksien kasvu on jatkunut pitempään kuin kuivien oksien kasvu. Ilmeisesti samasta syystä tietyllä luston leveydellä tuoreet oksat olivat selvästi kuivia oksia suurempia samalla kun varsinkin tuoreiden oksien läpimitta kasvoi saheen koon kasvaessa (kuva 2). Suurimman oksan läpimitta kasvoi kutakuinkin suoraviivaisesti luston leveyden kasvaessa, mutta aineiston hajonta oli kuitenkin tältä osin niin suuri, että sen pohjalta ei voida tehdä mitään varmoja johtopäätöksiä.

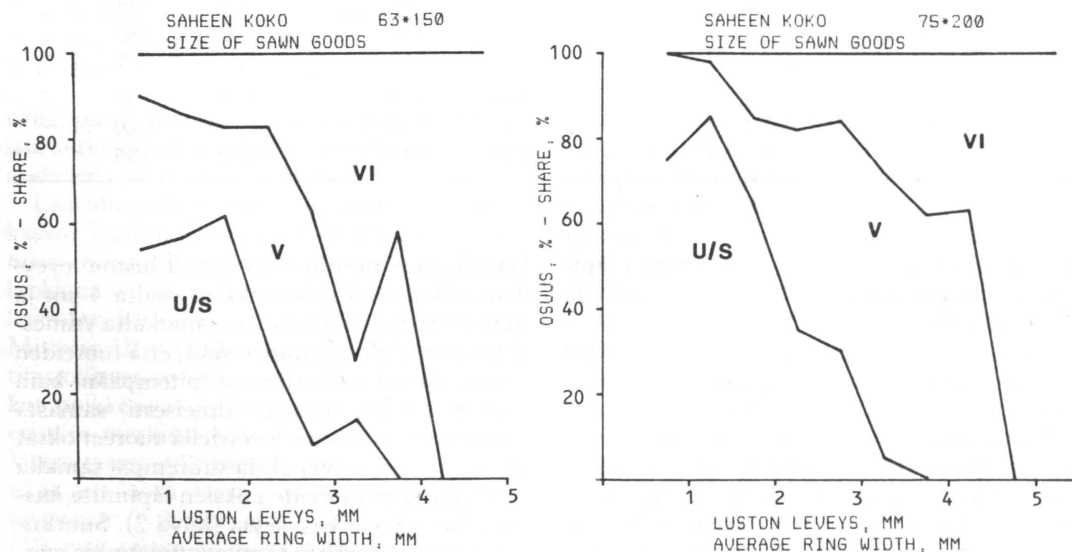


Kuva 2. Saheen suurimman oksan läpimitta luston leveyden suhteen. Kuivien oksien osalta luston leveys on mitattu väliltä 0–4 cm ytimestä ja tuoreiden väliltä 0–6 cm ytimestä.

Tuoreet oksat, saheen koko	Kuivat oksat, saheen koko
----- 63×150, r=0.36	———— 63×150, r=0.41
⊙⊙⊙⊙ 75×200, r=0.29	-x-x- 75×200, r=0.53

Fig. 2. Diameter of the largest knot of a batten or a plank in relation to the average ring width. For dry knots the average ring width was measured 0–4 cm from the pith, for sound knots 0–6 cm from the pith.

Sound knots, size of sawn goods	Dry knots, size of sawn goods
----- 63×150, r=0.36	———— 63×150, r=0.41
⊙⊙⊙⊙ 75×200, r=0.29	-x-x- 75×200, r=0.53



Kuva 3. Tutkimusaineiston laatujaakauma luston leveyden suhteen, kun luston leveyden keskiarvo on mitattu väliltä 0–6 cm ytimestä.

Fig. 3. Quality distribution of the research material in relation to the average ring width when the mean value of the average ring width was measured 0–6 cm from the pith.

## Luston leveyden vaikutus sahatavaran laatujaakaumaan

Luston leveydessä tapahtuvien muutosten vaikutuksen selvittämiseksi sahatavaran laatujaakaman kannalta aineistosta laskettiin sahatavaraalaatujen suhteellinen osuus eri mittausväleiltä mitatun luston leveyden keskiarvon suhteen.

Selkeimmin laatuluokkien osuudet erosivat toisistaan, kun luston leveyden keskiarvo mitattiin 2, 4 tai 6 cm matkalta ytimestä alkaen. Kuvassa 3 esitetään eri sahatavaraalaatujen osuus tutkimusaineistosta luston leveyden suhteen, kun luston leveyden keskiarvo on mitattu väliltä 0–6 cm ytimestä. Luston leveyden kasvaessa varsinkin u/s-laadun osuus

laski nopeasti ja aineistoon ei sisällynyt lainkaan sellaisia u/s-saheita, joissa luston leveyden keskiarvo olisi ollut yli 3,5 mm. Toisaalta u/s-laadun osuus laski myös, kun lustot olivat kovin ohuita. Myöskään liian hidas kasvu ei tämän mukaan ole laadun kannalta edullista. Tällaisia todella ohutlustoisia saheita aineistoon sisältyi kuitenkin hyvin vähän. Tulokset ovat kuitenkin yhdensuuntaisia Uusvaaran (1981) aiemmin esittämien tulosten kanssa. Sahatavaran koon kasvaessa u/s-laadun osuus suurimmillaan kasvoi, mutta muutoin sahatavaran koolla ei ollut siihen vaikutusta. Kvintta-laadun osuus puolestaan kasvoi tietyllä luston leveydellä sahatavaran koon kasvaessa.

## TULOSTEN TARKASTELU

Tutkimusaineisto, 653 sahetta, on melko suppea, mutta vastaa kuitenkin kooltaan aiempia samantyyppisiä tutkimuksia. Tässä suhteessa tuloksia voidaan pitää ainakin suuntaa antavina.

Tukeista saatavan sahatavaran laatua parhaiten kuvaavaa mittausväliä, josta luston leveys tulisi mitata, ovat aikaisemmin tutkineet mm. Heiskanen (1954) ja Orvér (1970). Heiskanen mukaan tyvitukeista sahatuilla sydäntavarakappaleilla laatujen I–V väliset erot luston leveydessä olivat suurimmillaan, kun luston leveyden keskiarvo mitattiin väliltä 0–4 cm ytimestä. Erot eri mittausvaihtoehtojen (0–3", 2–8, 4–6, 0–4 ja 0–6 cm ytimestä) välillä olivat kuitenkin pienet. Orvér'in mukaan parhaiten sydäntavaran laadun kanssa korreloi tukin tyvipäästä väliltä 2–4 ja 2–6 cm ytimestä mitattu luston leveys. Aineistoon sisältyi kuitenkin myös muita kuin tyvitukkeja. Orver viittasi myös Nylinderin tutkimukseen, jossa parhaiten laatua kuvasi luston leveys välillä 2–4 cm ytimestä. Saman suuntaiseen riippuvuuteen päätyi myös Kärkkäinen (1982) vertaillen pestykarsittujen ja karsimattomien mäntyjen sahaustulosta. Tukin tilavuutta kohti lasketun hinnan ja vuosiluston keskileveyden välillä vallitsi selvän negatiivinen korrelaatio, kun luston leveys lasket-

tiin tukin latvasta ytimestä lähtien lustojen 5–10 keskiarvona. Näiltä osin saadut tulokset tukevat aikaisempia tutkimuksia. Nuoruusvaiheen paksuuskasvunopeuden ja sahatavaran laadun välillä vallitsee selvä yhteys ja ratkaisevinta laadun kannalta näyttäisi olevan kasvu taimikon alkaessa sulkeutua (tyviläpimitta 4–8 cm, vrt. Persson 1977). Erot eri mittausvaihtoehtojen välillä olivat kuitenkin pienet ja varsinkin lustojen leveyden kasvaessa yksittäisellä mittausvälin rajalla olevalla lustolla saattaa lyhyellä mittausvälillä olla huomattava vaikutus luston leveyden keskiarvoon, joten käytettäessä luston leveyttä laatuksena esim. tukkien lajittelussa mittaus kannattaa suorittaa 4 tai 6 cm matkalta ytimestä lähtien.

Aikaisempaan verrattuna erot luston leveydessä eri laatuluokkien välillä tasoittuivat, sillä parhaissa laatuluokissa lustojen leveys kasvoi ja vastaavasti huonoimmassa pieni. Seuraavassa esitetään sahatavaraalaaduitain 4 cm matkalta ytimestä mitattu luston leveyden keskiarvo Heiskanen (1954) mukaan (saheiden koko 75×200 ja 75×225 mm) sekä vastaavat keskiarvot tässä tutkimuksessa (saheiden koko 75×200). Seksta-laatu Heiskanen aineistoon ei sisällynyt.

tiivinen korrelaatio, kun luston leveys lasket-

Lähde	Sahatavaran laatu				
	I	II	III	IV	V
Heiskanen 1954	1,04	1,31	1,79	2,65	3,13
Tämä tutkimus	1,64	1,80	1,82	2,36	2,81

Parhaiden laatuluokkien osalta kehitys joutuu ilmeisesti siitä, että todella hidaskasvuisia tukkeja harventamattomista männiköistä tulee sahoille nykyään paljon vähemmän kuin 1950-luvulla samalla kun hakkuiden painopiste on siirtynyt entistä paremmille kasvupaikoille. Osaltaan luston leveyden vaihteluun laatuluokissa I–IV on saattanut vaikuttaa myös se, että lajittelijat eivät ole tottuneet erottelemaan näitä laatuluokkia toisistaan. Luston leveyden pieneneminen laatuluokissa IV–V kuvastanee puolestaan sahatavaran lajittelun kiristymistä (esim. Nuorivaara 1980).

Tutkimus tukee aikaisempia tuloksia, joiden mukaan männyn hidas paksuuskasvu nuoruusvaiheessa kuvastaa hyvää sahatavaran laatua. Vaikka tässä tutkimuksessa tarkasteltiin ainoastaan tyvitukeista sahattua sy-

däntavaraa, tulos on laajennettavissa myös koko runkoa koskevaksi, sillä yleensä lautojen laatu on vastaavan sydäntavaran laatua huonompi ja valtaosa laadultaan parhaista tukeista on tyvitukkeja (Kärkkäinen 1980). Lisäksi tyvitukin osuus koko tukkiosan tilavuudesta on usein lähes puolet. Ytimen ympäristöstä mitatun luston leveyden ja sahatavaran laadun välinen korrelaatio on kuitenkin koko rungon osalta selvästi pienempi kuin tarkasteltaessa pelkkiä tyvitukkeja (Heiskanen 1954, Dahlén ja Warg 1978).

On kuitenkin syytä korostaa, että hidas paksuuskasvu on sahatavaran laadun kannalta edullista vain männyn nuoruusvaiheessa. Myöhemmin on edullista pyrkiä hyvään paksuuskasvuun (Uusvaara 1981, Kärkkäinen 1982). Luston leveys ei myöskään ole suorainen laatukriteeri, vaan se kuvaa ennen kaikkea oksaisuutta, sillä ainoastaan rakenne-sahatavaran lajitteluohjeissa suurin sallittu luston leveys on rajoitettu (Kotimaisen . . . 1952). Niissäkin parhaaseen laatuluokkaan hyväksytään sahe, jossa lustojen leveys on alle 3 mm.

## KIRJALLISUUS

- Dahlén, L. & Warg, A. 1978. Värdering av stämplingsposter. Summary: Valuation of timber stands marked for felling Rapp. Instn. Virkeslära SLU 105: 1–32.
- Heiskanen, V. 1954. Vuosiluston paksuuden ja sahatukien laadun välisestä riippuvuudesta. Summary: On the independence of annual ring width and sawlog quality. Commun. Inst. For. Fenn. 44(5): 1–28.
- 1965. Puiden paksuuden ja nuoruuden kehityksen sekä oksaisuuden ja sahapuulaadun välisistä suhteista männiköissä. Summary: On the relations between the development of the early age and thickness of trees and their branchiness in pine stands. Acta For. Fenn. 80(2): 1–62.
- Kärkkäinen, M. 1980. Mäntytukkirunkojen laatuluokitus. Summary: Grading of pine sawlog stems. Commun. Inst. For. Fenn. 96(8): 1–162.
- 1982. Tuloksia pystykarsittujen mäntyjen sahausesta. Summary: Results on sawing pruned pines. Folia For. 520: 1–19.
- & Uusvaara, O. 1982. Nuorten mäntyjen laatuun vaikuttavista tekijöistä. Summary: Factors affecting the quality of young pines. Folia For. 515: 1–28.
- Mikola, P. 1952. Puun kasvun luonnollinen kehitys. Summary: The natural course of tree growth. MA 2: 41–44.
- Mäkinen, Y. 1974. Tilastotiedettä biologeille. 3. painos. Turku. 306 s. Kurssimoniste.
- Nuorivaara, R. 1980. Sahateollisuuden markkinanäkymät ja laadun vaikutus niihin. Teoksessa: Valta-kunnalliset sahatavaran keinokuivaus- ja laadunvalvontapäivät 1980-09-04 . . . 05, Oulu, s. 1–13. Julk. Oulun Seudun Puumiehet r.y. Moniste.
- Orvér, M. 1970. Klassificering av tallsågtimmer med objektivt mätbara faktorer. Summary: Grading of Scots pine saw timber using objectively measurable factors. Rapp. Instn. Virkeslära SLU 65: 1–76.
- Persson, P. 1976. Förbandets inverkan på tallens sågtimmerkvalitet. Rapp. Uppsats. Instn. Skogsprod. Skoghögsk. 42: 1–97.
- 1977. Kvalitetsutveckling inom yngre förbandsförsök med tall. Rapp. Uppsats. Instn. Skogsprod. Skoghögsk. 45: 1–105.
- Kotimaisen rakennesahatavaran lujuusluokitteluohjeet. 1952. Valtion teknillinen tutkimuslaitos Tiedotus 93. 30 s+liitteet (2 kpl).
- Uusvaara, O. 1974. Wood quality in plantation-grown

Scots pine. Lyhennelmä: Puun laadusta viljelymänniköissä. Commun. Inst. For. Fenn. 80(2): 1–99.

- 1981. Viljelymänniköistä saadun sahatavaran laatu ja arvo. Summary: The quality and value of sawn goods obtained from plantation-grown Scots pine. Metsätutkimuslaitoksen tiedonantoja 27: 1–107.

Weslien, H. 1983. Värdeklassificering av sågtimmer med objektivt mätbara faktorer. Del I. Klassificering av talltimmer. Summary: Value grading of saw timber using objectively measurable factors. Part 1. Grading of pine timber. Rapp. Instn. Virkeslära SLU 140: 1–39.

Vientisahatavaran lajitteluohjeet. 1960. Julk. Suomen Sahateollisuusmiesten Yhdistys. Helsinki. 51 s.

Total of 17 references

## SUMMARY

### THE EFFECT OF THE GROWTH RATE OF YOUNG PINE ON THE QUALITY OF SAWN GOODS

Totally 653 battens and planks sawn from butt logs were chosen from 3 saw mills. The sawn goods were sorted according to normal sorting principles. In order to determine growth rate in the youth, the mean value of the average ring width was measured at the butt end at various distances from the pith.

The average ring width increased as the quality of the sawn goods decreased. The difference between the quali-

ty classes in ring width was greatest when the mean value of the ring width was measured between 2 and 4 cm from the pith. As the size of sawn goods, and, simultaneously, the log size increased, the average ring width increased in a given quality class. Research reinforced previous results, in which slow diameter growth of young pines has been shown to reflect the good quality of sawn goods.